



RECUERDA

La ley de Ohm relaciona la intensidad, el voltaje y la resistencia en un circuito:

$$V = I \cdot R$$

LDR o fotorresistencias (*Light Dependent Resistor*)

Una **LDR** es un componente cuya resistencia varía en función de la cantidad de luz que incide sobre él.

Su valor resistivo es bajo cuando hay luz (100Ω) y muy alto cuando está a oscuras ($1 \text{ M}\Omega$).

SABER HACER

1. Usar un divisor de tensión

Para utilizar una LDR (acondicionarla) es necesario montar un divisor de tensión. Para ver cómo funciona vas a resolver el siguiente circuito formado por dos resistencias en serie y una pila:

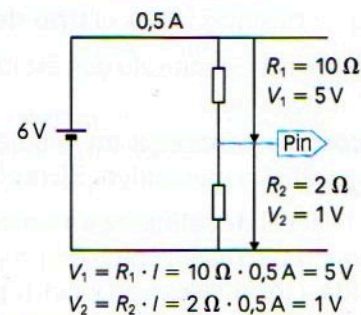
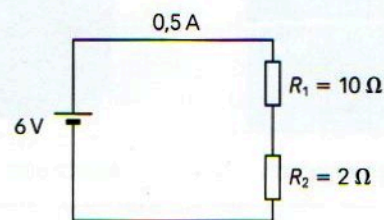
1. Calcula la resistencia equivalente. Como es un circuito en serie, basta con sumar las dos resistencias:

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 = 10 \Omega + 2 \Omega = 12 \Omega$$

2. Como conoces el voltaje y la resistencia, puedes calcular la intensidad del circuito aplicando la **ley de Ohm**:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6 \text{ V}}{12 \Omega} = 0,5 \text{ A}$$

3. Aplica de nuevo la ley de Ohm para calcular la caída de tensión en cada resistencia del circuito inicial.

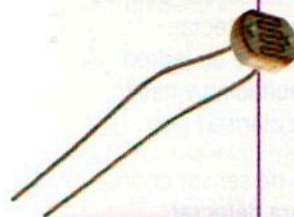
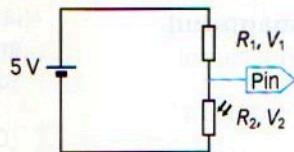
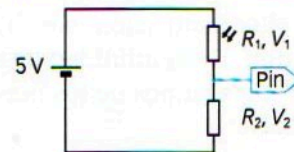


ACTIVIDADES

- 5 Resuelve de nuevo el ejercicio variando la resistencia de 2Ω a 5Ω .
- 6 Vuelve a resolverlo variando la resistencia de 2Ω a 1Ω .

Observa que al aumentar o disminuir una resistencia, aumenta o disminuye el voltaje en esa resistencia; y ocurre lo contrario en la otra resistencia.

Por tanto, si se monta un divisor de tensión entre una LDR y una resistencia de $10 \text{ k}\Omega$ y se toma la señal de entrada hacia Arduino en el punto de unión de ambas resistencias, el valor de voltaje leído será proporcional al valor de la luminosidad.

	LDR abajo conectada a 0 V	LDR arriba conectada a +5 V:
		
Con luz	R_2 pequeña \rightarrow V_2 disminuye \rightarrow entrada cercana a 0 V.	R_1 pequeña \rightarrow V_1 disminuye \rightarrow V_2 aumenta \rightarrow entrada cercana a +5 V.
Sin luz	R_2 grande \rightarrow V_2 aumenta \rightarrow entrada cercana a +5 V.	R_1 grande \rightarrow V_1 aumenta \rightarrow V_2 disminuye \rightarrow entrada cercana a 0 V.

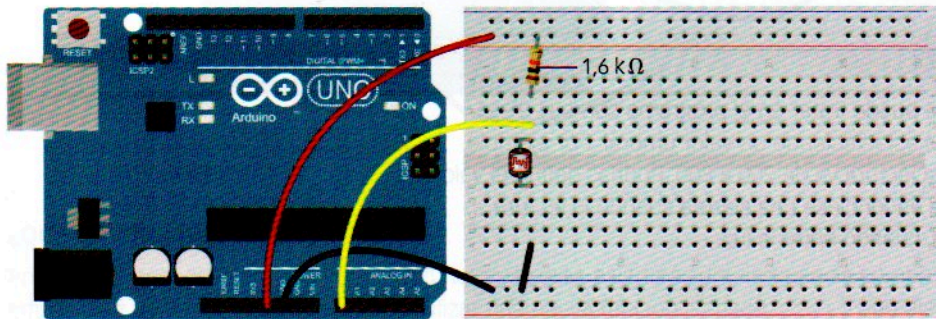
SABER HACER

2. Leer el valor proporcionado por una LDR

Vas a leer el valor que proporciona una LDR conectada «abajo» (a 0 V), también denominado **montaje con resistencia de pull-up**, y a mostrarlo en el **monitor serie** del ordenador. Verás que ya no es un valor binario 0 o 1, sino que es un valor comprendido entre 0 y 1023. Arduino lee cuántos voltios le llegan por la entrada analógica A0 y asigna un valor proporcional entre 0 y 1023; 0 cuando lea 0 V y 1023 cuando lea 5 V. Para convertir el valor asignado a los voltios leídos tienes que multiplicar por la resolución:

$$\begin{aligned} \text{Resolución} &= \frac{V_{\text{ref}}}{2^{10}} = \frac{5 \text{ V}}{1024} = \\ &= 0,00488 \approx 0,005 \text{ V} = 5 \text{ mV} \end{aligned}$$

- Realiza el siguiente **montaje**. Conecta la fotorresistencia y la resistencia.




- Elabora el **programa**:

```
void setup() {
  //Configuramos la conexión serie: definimos
  //la velocidad de transferencia de datos
  Serial.begin(9600);
  //Configuramos el pin analógico A0 como entrada
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop() {
  //Leemos la entrada analógica
  int luz = analogRead(A0);
  //Mostramos la lectura de la LDR en el monitor serie
  Serial.print("Lectura : ");
  Serial.print(luz);
  //Mostramos los voltios que le llegan
  Serial.print("Voltios : ");
  Serial.println(luz * 0.00488);
  delay(500); //Esperamos 0.5 segundos
}
```

- Carga el programa en la placa Arduino y ejecútalo.

Comunicación serie

Para este ejemplo vas a utilizar la ventana del monitor serie , que se abre desde el entorno Arduino IDE y permite enviar y mostrar datos desde la placa Arduino al ordenador. Para ello:

- Configura la conexión serie dentro del bloque `setup()`, donde se define la velocidad de transferencia de datos entre Arduino y el ordenador. Por ejemplo, a 9600 bps (bits por segundo).

```
Serial.begin(9600);
```

- Para transmitir un dato al monitor utiliza:

```
Serial.print(valor);
```

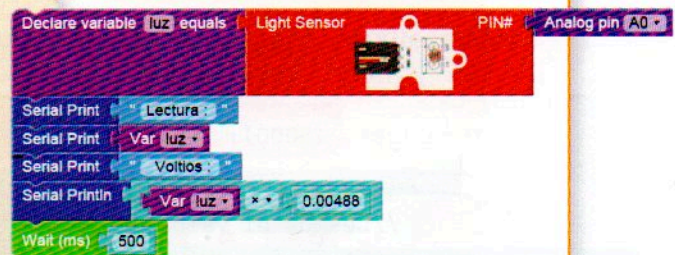
Y si quieres introducir un salto de línea al final:

```
Serial.println(valor);
```

RECUERDA

Si queremos imprimir una cadena de caracteres como mensaje debemos utilizar comillas (" ").

Programación por bloques



ACTIVIDADES

- Cambia el montaje y conecta la LDR «arriba» (a 5 V) o también llamado montaje con resistencia en *pull-down*. Con el mismo programa observa las lecturas de luz que se obtienen así.